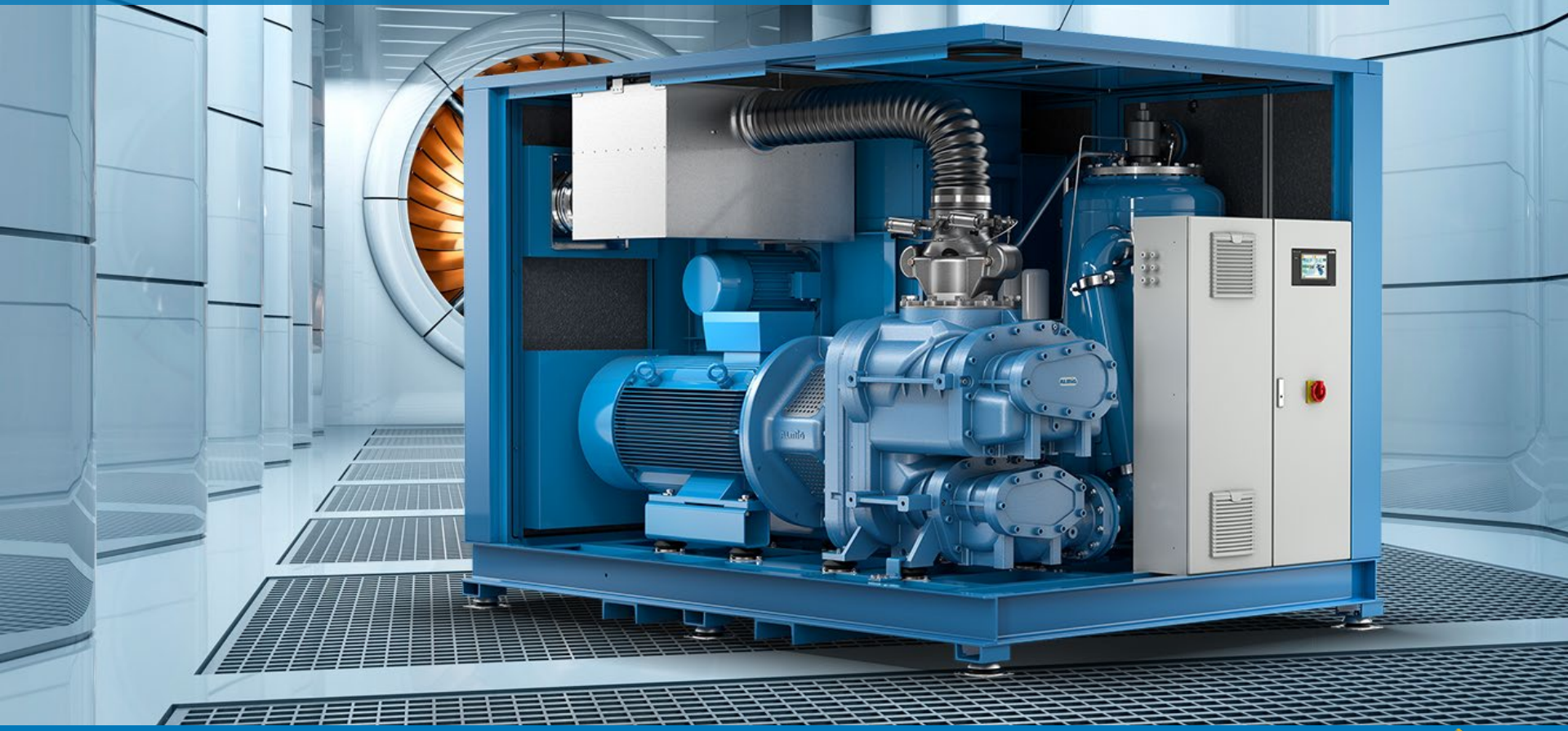
Compressor Systems
Made in Germany

ALMiG Kompressoren GmbH



ALMiG
Compressor Systems

REGIONALER URSPRUNG.
INTERNATIONALE LÖSUNGEN.
MADE IN GERMANY.

ZAHLEN & FAKTEN

Namensherkunft:	Automatische Luftpumpen Made in Germany
Gründung:	1923
Hauptsitz:	Köngen
Mitarbeiter:	300

ALMiG
Compressor Systems

Nachhaltiger Fokus auf Innovationen

Highlights

F-Drive

- Vertikale Anordnung der Motor-Verdichter-Einheit
- Einer der kompaktesten drehzahlgeregelten Kompressoren auf dem Markt

V-Drive

- ALMiG hat eines der größten Produktportfolios von drehzahl-geregelten und direkt-angetriebenen Schrauben-kompressoren

G-Drive T

- Mit der neuen zweistufigen G-Drive T Baureihe setzt ALMiG Standards in der Energieeffizienz
- P_{spez}: 5,5 kW/(m³/min)

TURBO

Kundenspezifische Impeller für höchste Energieeffizienz

Audit-Lösungen

Air Audit System für Messungen & Simulationen

Steuerungen

- Industry 4.0 – Internetbasierte Fernüberwachung
- Modernste, verbrauchsabhängige Kompressorsteuerung für bis zu 10 Kompressoren

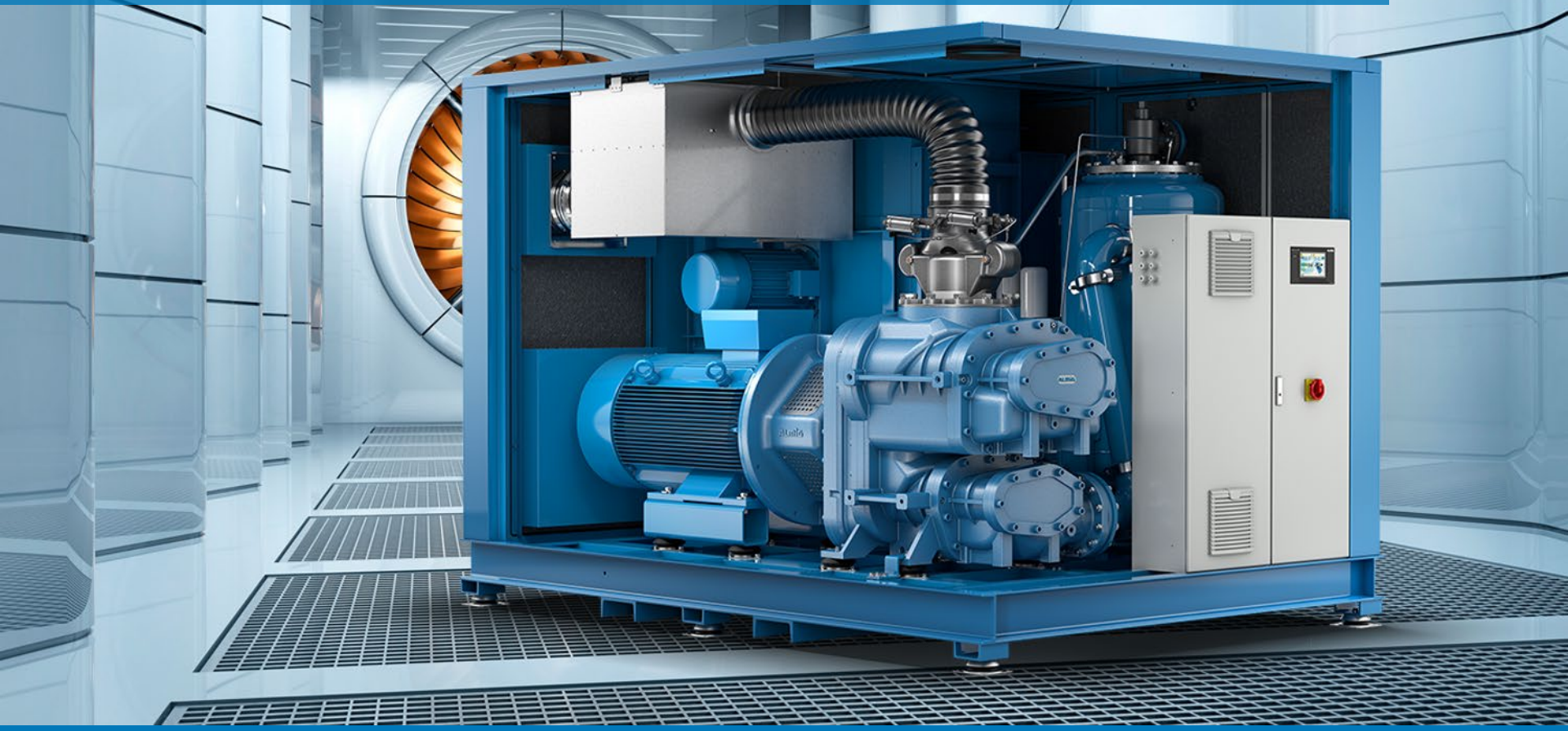
ÖlFREi

oil-free CLASS 0 ISO 8573-1

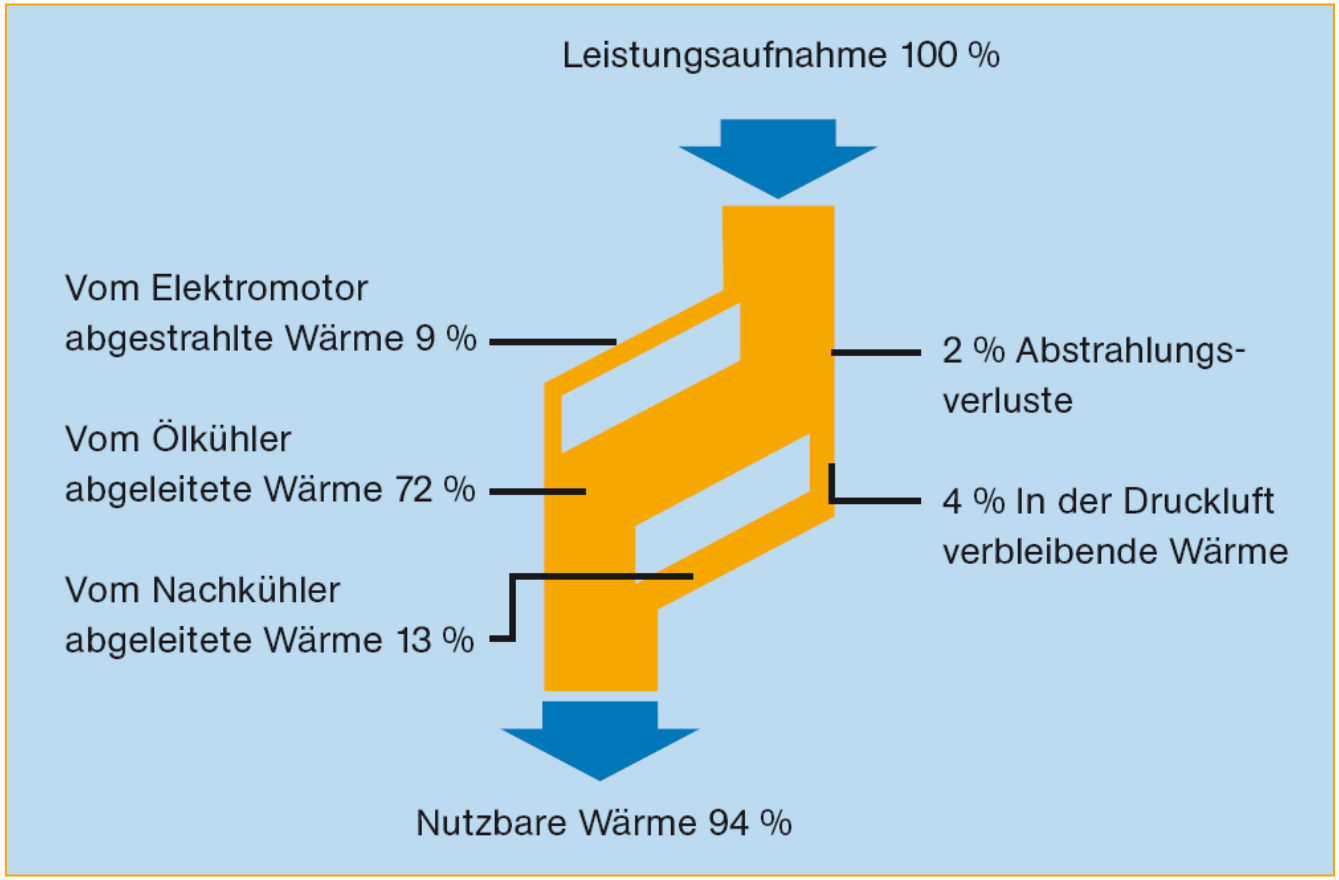
ALMiG verfügt mit Schrauben-, Kolben-, Scroll- und Turbokompressoren über eines der größten Ölfrei-Portfolios auf dem Markt

Compressor Systems
Made in Germany

Wärmerückgewinnung bei Schraubenkompressoren



Wärmerückgewinnung



Wärmefluß öleingespritzter Schraubenkompressoren

Quelle: VDMA „Druckluftseminar"

Wärmerückgewinning

Verdichter

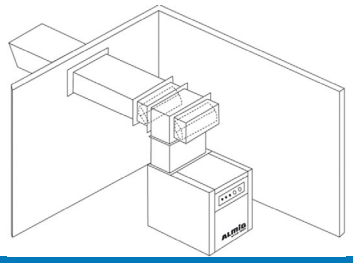
Luftgekühlt

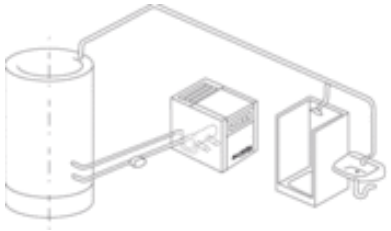
Wassergekühlt

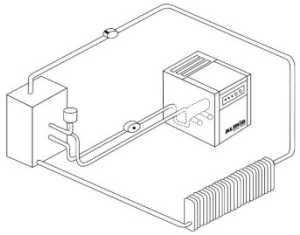
Nutzung der Abluft über Kanalsystem

Wärmenutzung des Ölkreislaufs

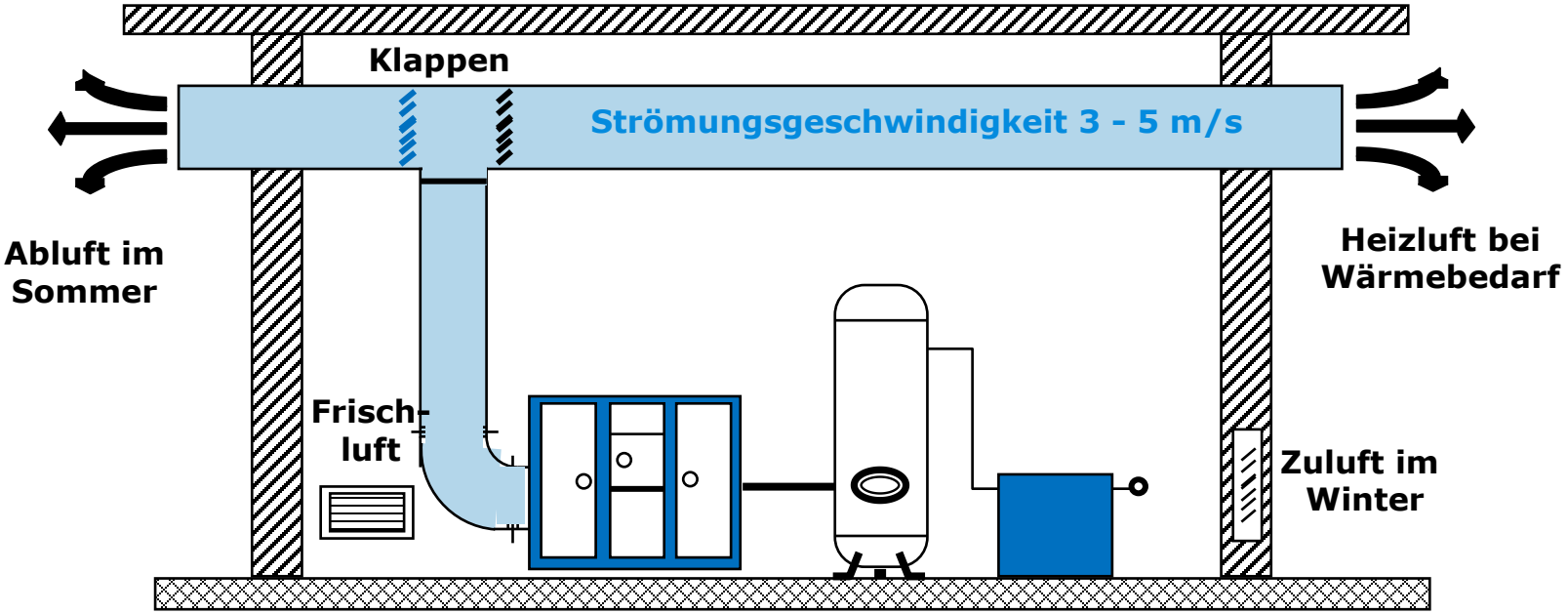
Nutzung der Abwärme des Kühlwassers







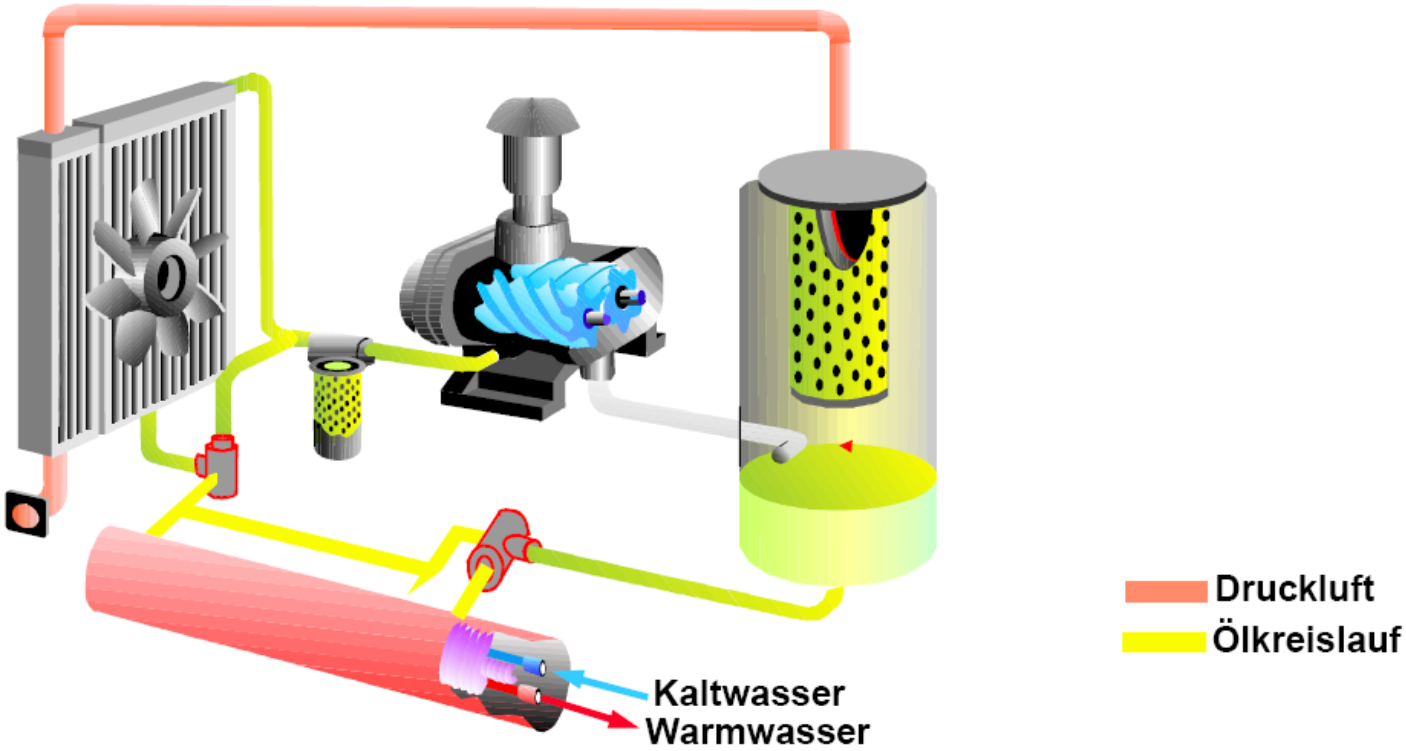
Raumheizung durch Abluftwärme



Hinweise:

- Temperaturgesteuerte Klappen für eine geregelte Raumtemperatur sinnvoll
- Restpressung des Kompressors begrenzt Kanallänge und Kanalführung
- Zusatzventilatoren für Kanäle mit zu hohem Druckverlust
- Ablufttemperatur ca. 20-25° K über Ansaugtemperatur
- geringe Zusatzinvestitionskosten

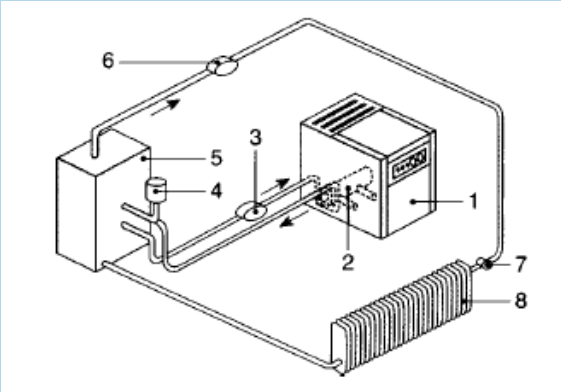
Wärmenutzung über den Ölkreislauf



- Wärmeaustausch im Gegenstrom Öl-Wasser
- Temperaturgeregelte Ventile versorgen den Verdichterblock mit korrekt temperiertem Öl

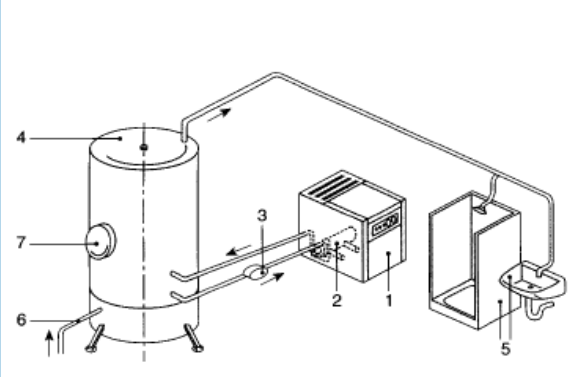
Wärmenutzung für Heiz- und Brauchwasser

Wärme für Heizwasser



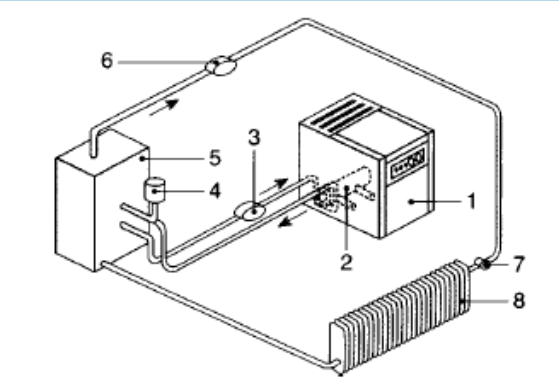
1: Schraubenkompressor
2: Platten-Wärmeaustauscher (PWT)
3: Umwälzpumpe
4: Ausdehnungsgefäß
5: Zusatz-Heizkessel
6: Umwälzpumpe Heizkreislauf
7: Heizkörperthermostat
8: Heizkörper

Wärme für Brauchwasser



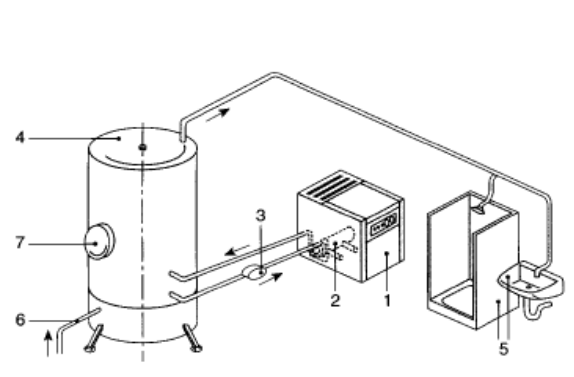
1: Schraubenkompressor
2: Sicherheits-Wärmeaustauscher (SWT)
3: Umwälzpumpe
4: Warmwasserspeicher
5: Warmwasserverbraucher
6: Wassereinspeisung
7: Zusatzheizung (elektrisch)

Typische Einsatzfälle für profitable Wärmenutzung



Anwendungen Plattenwärmetauscher (PWT)

- Beheizen von Lager- und Produktionshallen
- Wäschereien
- Prozesswärme
- Materialreinigung
- Chemische Industrie
- Trocknungsprozesse
- etc



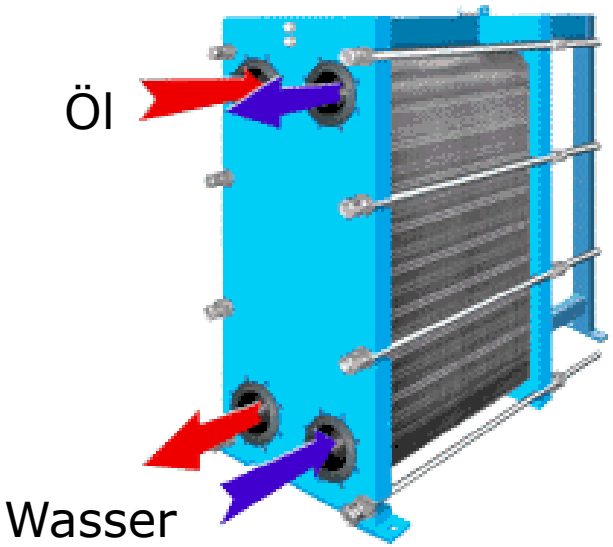
Anwendungen Sicherheits-Wärmetauscher (SWT)

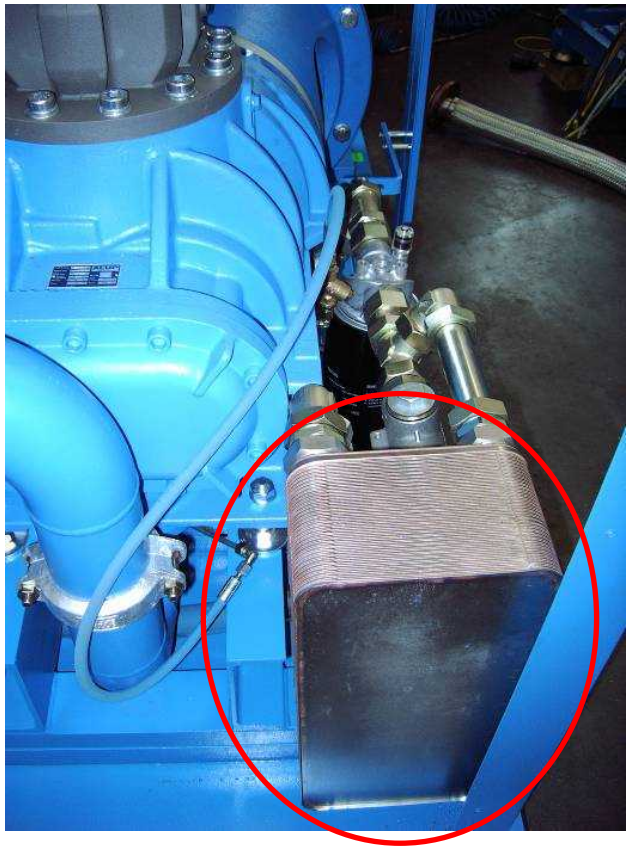
- Trinkwassererwärmung
- Pharmaindustrie
- Duschen und Bäder
- Lebensmittelindustrie
- etc

WRG - Wärmerückgewinnung

1. Die integrierte Wärmenutzung

Ein Plattenwärmetauscher enthält ein Paket aneinander gereihter profilierter Platten mit Durchlassöffnungen.





In den Kompressor integrierter Plattenwärmetauscher

WRG - Wärmerückgewinnung

2. Die Vorbereitung zur Wärmenutzung

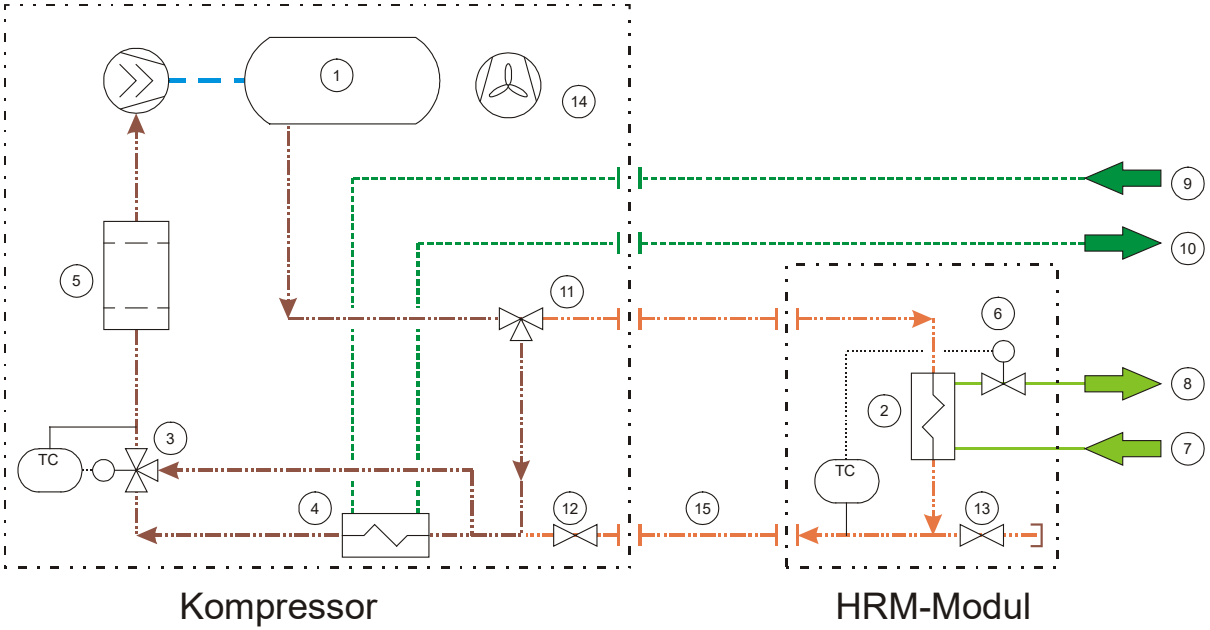
Vorbereitet heißt:

- 2 Kugelhähne am Ölbehälter-ausgang; dadurch ist ein Betrieb mit und ohne WRG möglich
  Die Rohrleitungen & Schläuche können ohne Ablassen des Öles installiert werden.
- Platzbedarf für Wärmetauscher usw. in der Anlage ist berücksichtigt
- Anschlussöffnungen bereits in den Paneelen vorgebohrt

Nachrüsten heißt:

- Plattenwärmetauscher einbauen
- Regelventil & Temperaturfühler installieren
- Öl- und wasserseitiger Anschluss der Rohr-/ Schlauchleitungen innerhalb des Kompressors

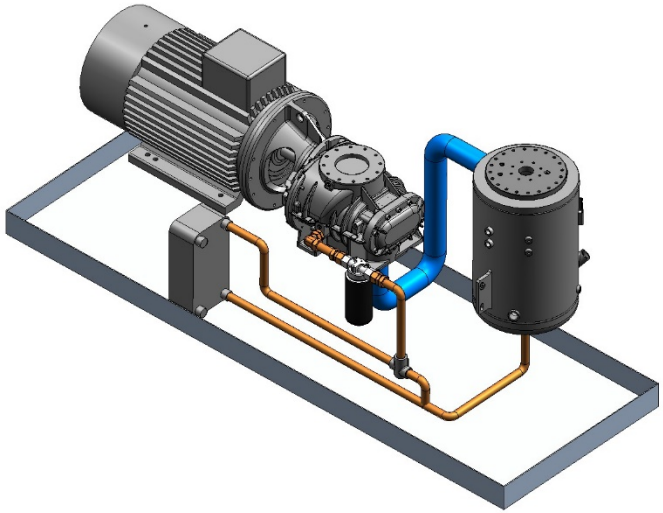
Wärmerückgewinnung installiert



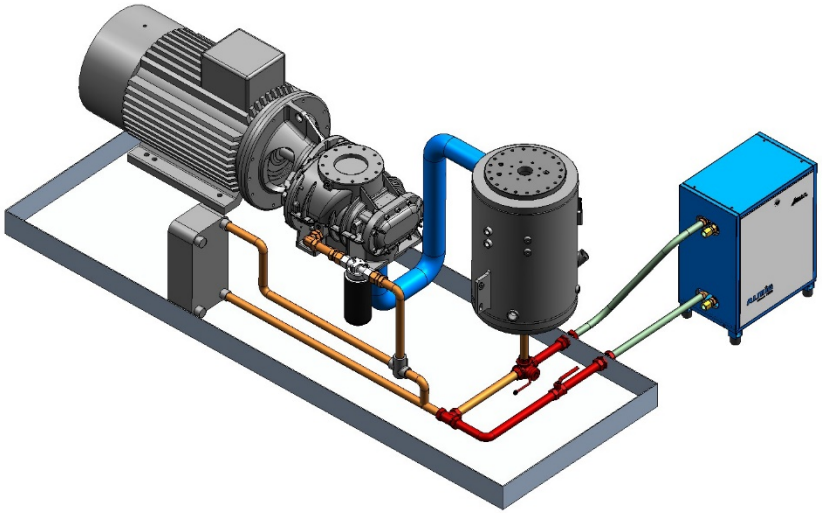
1. Ölbehälter
2. WRG-Plattenwärmetauscher
3. Thermostatventil, ölseitig
4. Anlagenölkühler
5. Ölfilter
6. Thermostatventil, wasserseitig
7. Wassereingang (für WRG)
8. Wasserausgang (für WRG)
9. Kühlwassereingang (bei wassergekühlen Kompressoren)
10. Kühlwasserausgang (bei wassergekühlen Kompressoren)
11. 3-Wege-Umschaltkugelhahn
12. Absperrkugelhahn WRG
13. Entleerung
14. Lüfter
15. Verbindungsleitung/Schlauch

WRG Nachrüstung

Ursprungszustand

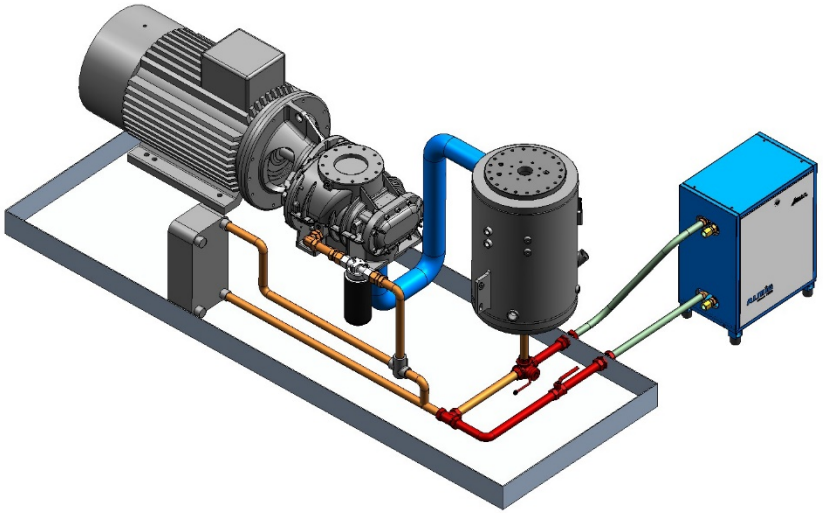


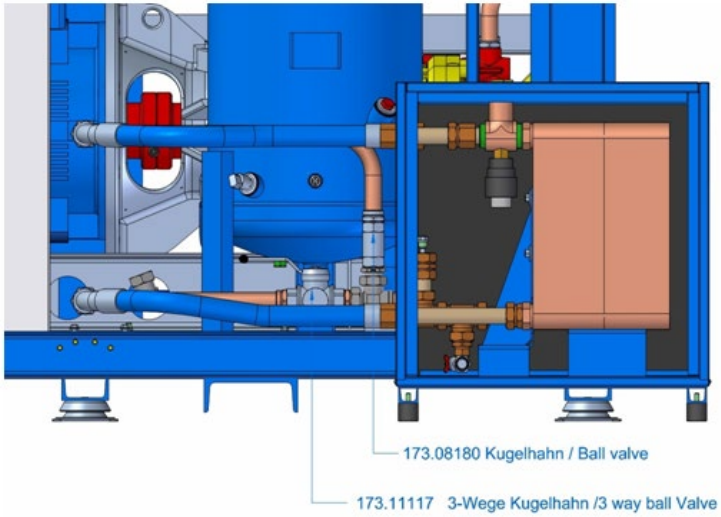
Nachrüstung



WRG Nachrüstung

Nachrüstung





Wasser-Durchflussmengen

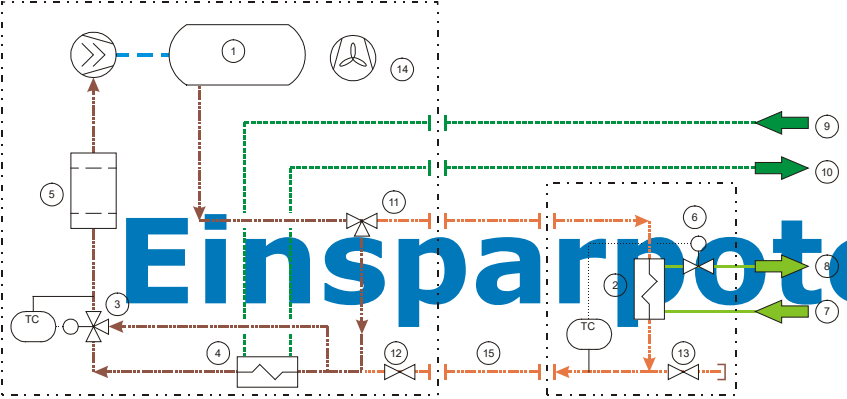
Beispiel 22kW

°C von \ auf	40		50		60		70	
	m³/h	Δp bar	m³/h	Δp bar	m³/h	Δp bar	m³/h	Δp bar
10	0,48	0,03	0,35	0,02	0,28	0,02	0,23	0,02
20	0,71	0,09	0,48	0,03	0,35	0,02	0,28	0,02
30	1,42	0,37	0,71	0,09	0,48	0,03	0,35	0,02
40			1,42	0,37	0,71	0,09	0,48	0,03
50					1,42	0,37	0,71	0,09
60							1,13	0,25

Beispiel 75kW

°C von \ auf	40		50		60		70	
	m³/h	Δp bar	m³/h	Δp bar	m³/h	Δp bar	m³/h	Δp bar
10	1,63	0,05	1,22	0,03	0,97	0,02	0,81	0,02
20	2,45	0,10	1,63	0,05	1,22	0,03	0,97	0,02
30	4,90	0,40	2,45	0,10	1,63	0,05	1,22	0,03
40			4,90	0,40	2,45	0,10	1,63	0,05
50					4,90	0,40	2,45	0,10
60							3,90	0,25

Einsparpotenziale

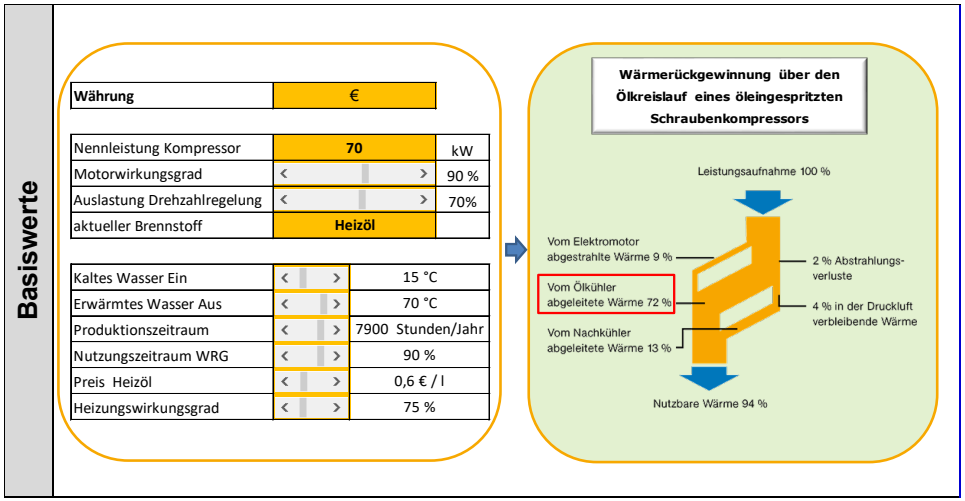


Kompressor HRM-Modul

Vollaststunden im Jahr in Bh/a	Wirkungsgrad Heitzbrenner	kJ pro kWh	Öl Preis €/l	Heizwert Öl in kJ/l	Gaspreis €/m³	Heizwert Gas kWh/m³
4000	0,9	3.600	0,88 €	38.000	0,66 €	10,42

Kompressor Nennleistung kW	nutzbare Wärme über WRG Systeme in % (ca.)	nutzbare Wärme über WRG Systeme in kW (ca.)	jährliche Öl Einsparung in l/a	jährliche Ersparnis bei Öl EUR	jährliche Gas Einsparung in m³	jährliche Ersparnis bei Gas EUR
22 kW	72%	16 kW	6.669 l	5.869 €	6.756	5.945 €
30 kW	72%	22 kW	9.095 l	8.003 €	9.213	8.107 €
37 kW	72%	27 kW	11.217 l	9.871 €	11.363	9.999 €
45 kW	72%	32 kW	13.642 l	12.005 €	13.820	12.161 €
75 kW	72%	54 kW	22.737 l	20.008 €	23.033	20.269 €
90 kW	72%	65 kW	27.284 l	24.010 €	27.639	24.322 €
110 kW	72%	79 kW	33.347 l	29.346 €	33.781	29.727 €
132 kW	72%	95 kW	40.017 l	35.215 €	40.537	35.673 €
160 kW	72%	115 kW	48.505 l	42.685 €	49.136	43.240 €
200 kW	72%	144 kW	60.632 l	53.356 €	61.420	54.050 €
250 kW	72%	180 kW	75.789 l	66.695 €	76.775	67.562 €
315 kW	72%	227 kW	95.495 l	84.035 €	96.737	85.129 €

Praxisbeispiel



Aufgabenstellung:

Ausnutzung des WRG Potentials bei einer Druckluftstation mit drei Schraubenkompressoren.

Nächste Schritte:

Unter Berücksichtigung von Betriebsstunden, gewünschter Wassertemperatur und Heizölpreis ließen sich im Vorfeld die Heizölmenge und –kosten sowie die Verminderung der CO2-Bilanz vorhersagen.

Praxisbeispiel

	Mengeneinsparung Heizöl l/a		Kostenersparnis Heizöl €/a		Einsparung CO2 kg/a	
Kompressor	Heizwasser	Warmluft	Heizwasser	Warmluft	Heizwasser	Warmluft
Variable 70	35.100	45.900	21.000	27.500	98.400	128.500
Belt 50-10	25.100	32.700	15.000	19.600	70.300	91.800
Belt 50-10	25.100	32.700	15.000	19.600	70.300	91.800
Gesamt alle Kompressoren		196.600		117.700		551.100

Im Falle dieses Kunden ergab sich aus der Simulation der Wärmerückgewinnung für Heiz- und Sanitärwasser eine Kostenersparnis des Heizöls von rund **51.000 € im Jahr** und damit verbunden eine CO2 Einsparung von ca. 239.000 kg pro Jahr. Durch die gleichzeitige Nutzung der Abwärme für die Temperierung des Kompressorenraums ergaben sich weitere Kostenvorteile in Höhe von **66.700 € im Jahr** und 312.100 kg CO2.

Für den Kunden bedeutete dies konkret, dass sich die Heizkosten seiner 6.000 m² großen Produktionsräume durch die Nutzung der Abwärme auf weniger als 2.000 € pro Monat reduzierten. Allein durch den Einsatz und die Einsparpotentiale eines drehzahlgeregelten Kompressors lag die Amortisationszeit seiner neuen Druckluftanlage bei weniger als drei Jahren, mit der Berücksichtigung der Wärmenutzung und –rückgewinnung konnte diese Zeit aber nochmals auf 2 Jahre verkürzt werden.

Fazit Wärmerückgewinnung

- ✓ Kein zusätzlicher **Platzbedarf** aufgrund der vollständigen Integration der Komponenten.
- ✓ Durch die **Temperatur-Konstantregelung** bleibt die Brauchwassertemperatur gleich, lediglich die Menge kann variieren in Abhängigkeit von den Betriebsbedingungen.
- ✓ Alle gebräuchlichen **Kühlflüssigkeiten** (Mineralöle, Halbsynthetiköle, Vollsynthetiköle) einsetzbar.
- ✓ Die Wärmenutzung läuft **verschleißfrei**: Normalerweise keine Wartung notwendig.
- ✓ **Betriebssicheres Temperaturband** durch hochwertige Thermostatventile: Kühlfluid kann nicht zu heiß oder zu kalt werden.
- ✓ **Minimale Installationskosten** durch intelligentes Anlagen-Design, sowohl für die externen Module als auch für die Integration der Wärmenutzungskomponenten.
- ✓ **Maximale Wärmeausbeute**: Die vollständige Integration der Wärmenutzung innerhalb der Anlage reduziert die Konvektion auf ein Minimum.
- ✓ **Amortisationszeit < 1 Jahr** wird sowohl für die integrierte Lösung, als auch für die externen Module in vielen Fällen der Wärmenutzung erreicht.
- ✓ Für jeden Fall **die richtige Lösung**: Integrierte Wärmenutzung, Vorbereitung für die Integration oder externe Module - das modulare Wärmenutzungskonzept bietet dem Anwender alle Möglichkeiten.

Kontaktdaten

ALMiG Kompressoren GmbH
Adolf-Ehmann-Str. 2
73257 Köngen

Ralph Jeschabek
+49 7024/9614-144
ralph.jeschabek@almig.de